

補助事業番号 2017M-108

補助事業名 平成29年度 配向不連続繊維を用いた複合材の力学特性向上法の開発
補助事業

補助事業者名 岐阜大学 工学部 三宅卓志

1 研究の概要

不連続な炭素繊維を強化材に用いても連続繊維を用いた複合材料に匹敵する力学特性を実現するため、

- ・不連続炭素繊維の一方配向技術の開発

さらに、それらを高い生産性で、汎用的な成形に適用可能とするために、

- ・不連続炭素繊維の一方テープ化技術の開発

加えて、一方テープの有効な使用方法の提案として、

- ・一方テープを用いた部分補強による板材の圧縮特性向上

について、研究を実施した。

2 研究の目的と背景

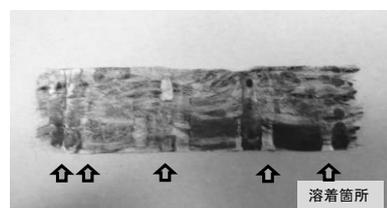
炭素繊維強化複合材料の製品への利用が進むにつれて、製造過程での端材や使用済み製品からのリサイクル繊維の再利用が重要な課題となってくるが、リサイクル炭素繊維は、不連続となるうえ繊維配向させることが困難であることから、これを再利用した複合材料では力学特性が低いという問題がある。そこで本研究では、不連続炭素繊維を用いても優れた力学特性を発揮可能な繊維配向制御方法、およびそれを利用した一方テープ化技術を開発する。加えて、炭素繊維使用量を抑制するため、一方テープを用いた部分補強技術を開発する。これにより、リサイクル炭素繊維の再利用を促進させるとともに、不連続炭素繊維を安価にかつ高性能にものづくりに使用できるようにすることを目的とする。

3 研究内容

(1)不連続炭素繊維を用いた一方(UD)テープの開発

(<http://www1.gifu-u.ac.jp/~cfrp/jka.html>)

不連続炭素繊維をポリプロピレン綿材と混織し、延伸することにより一方配向させる



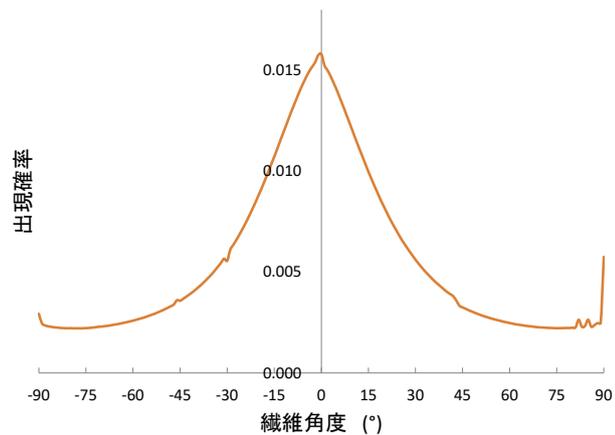
(a) 超音波溶着テープ



(b) 押しプレステープ

不連続炭素繊維の一方(UD)テープ化

と同時に連続化させてハンドリングを容易にしたスライバを、超音波および混練押出しにより樹脂を溶融合浸させて繊維が一方向に配向したUDテープを作製した。テープ積層材での繊維配向は、 $\pm 15^\circ$ （標準偏差）である。

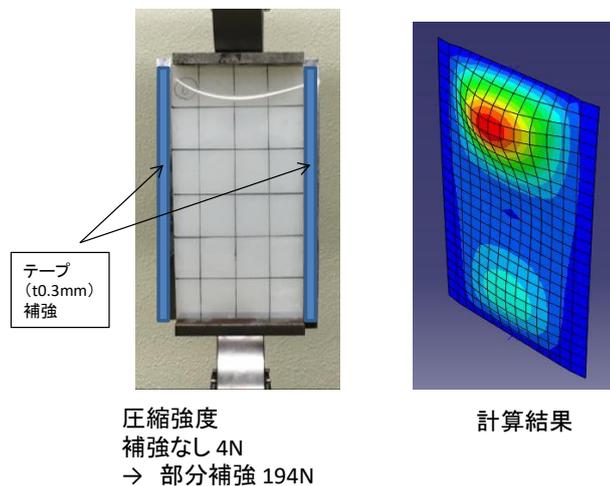


UDテープ積層板中の繊維配向分布

(2) 一方向(UD)テープを用いた部分補強方法

(<http://www1.gifu-u.ac.jp/~cf rp/jka.html>)

板材の周縁をUDテープで部分補強し、面外変形を抑制することで、座屈モードを高次にシフトさせ、圧縮強度(座屈荷重)を向上させる方法について検討を行った。実験例では、PE板の二辺を補強することにより、約9%の重量増加で、440% (4N→194N) の圧縮座屈荷重の向上が実現できた。



テープ部分補強による板材の圧縮特性向上

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

UDテープとすることで汎用的な中間材料として様々な成形工程に利用でき、また配向制御が可能であることから、従来のランダムな不連続繊維材料に比べ遥かに優れた力学特性が達成できる。安価なりサイクル繊維を用いることに加え部分補強により使用量を抑制できることからコストの削減にもつながる。更なる力学特性の向上の他、品質の安定性や信頼性の確立の必要があるが、将来的にこれらの課題が解決されれば、自動車部品など主要な工業製品にも使用可能となると想定している。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

当研究室では、一貫して不連続となった炭素繊維の高性能複合材への再利用方法について研究を行っている。その中で、繊維の配向制御と高Vf(含有率)化は、キーとなる重要な技術である。

今回の研究は、これまでに開発した不連続炭素繊維を樹脂繊維と混織して配向、連続化したスライバをテープ化することで、さらに扱いやすく、品質安定化させるものである。不連続炭素繊維を用いた高性能複合材料製品を実現するために、今後実施予定である配向制御可能な成形技術の開発や部分補強の研究に不可欠となる研究である。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

該当なし

7 補助事業に係る成果物

(1)補助事業により作成したもの

該当なし

(2)(1)以外で当事業において作成したもの

該当なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 岐阜大学工学部（ギフダイガク コウガクブ）

住 所： 〒501-1193

岐阜県岐阜市柳戸1-1

担 当 者： 教授（キョウジュ）

担 当 部 署： 機械工学科（キカイコウガクカ）

E - m a i l : miyake@gifu-u.ac.jp

U R L : <http://www1.gifu-u.ac.jp/~cfrp/>